

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination  
Academic Session 2008/2009

*Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2008/2009*

APRIL/MAY 2009

EPM 102/2 – ENGINEERING ECONOMY  
EKONOMI KEJURUTERAAN

Duration : 2 hours  
Masa : 2 jam

---

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATE :**

**ARAHAN KEPADA CALON :**

Please check that this paper contains **SEVEN** (7) printed pages and **FOUR(4)** questions before you begin answering the questions.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** (7) mukasurat dan **EMPAT(4)** soalan yang bercetak sebelum anda mula menjawab soalan.*

Answer **ALL** questions.

*Sila jawab **SEMUA** soalan.*

Answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

*Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.*

**Answer to each question must begin from a new page.**

*Jawapan bagi setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.*

**Q1. [a] Explain the following terminologies**

- i) Direct and Indirect cost
- ii) Opportunity cost

*Terangkan terma-terma berikut*

- i) *Kos langsung and kos tidak langsung*
- ii) *Kos peluang*

(20 marks/markah)

- [b] A furniture producer is planning to expand the capacity of her workshop by replacing the original equipment purchased in 1998, as listed in table Q1[b]. The original equipment can be sold for 15% of its original cost. Calculate the overall cost for this equipment replacement project.**

*Sebuah pengeluar perabot merancang mengembangkan kapasiti bengkelnya dengan menggantikan kelengkapan asal yang dibeli pada 1998 dengan kelengkapan yang berkapasiti lebih tinggi, seperti yang disenaraikan di jadual S1[b]. Kelengkapan asal boleh dijual dengan 15% kos asalnya. Kirakan kos keseluruhan projek penggantian kelengkapan ini.*

**Table Q1[b]**  
*Jadual S1[b]*

Equipment	Original equipment			New Equipment		Cost capacity factor
	Size	Cost (RM)	1998 Cost Index	Size	2009 Cost Index	
Varnish Bath	501 ft <sup>2</sup>	3500	154	751 ft <sup>2</sup>	171	0.80
Power Scrapper	¾ hp	250	780	1.5 hp	900	0.22

(30 marks/markah)

- [c] Explain how the SEVEN (7) principles of engineering economy affects the case study below:**

A company plans to build an electronic gas filling facility in the next two years. For this facility, there are two types of control system that can be chosen; with one is fully-automated (System X) and one semi-automated (System Y). Cost saving on power consumption for both system is estimated RM30,000 per year each. However, compared to System Y, System X contains a feedback valve which provides better gas velocity, resulting saving of 500 metric ton of gas per year. System X is supplied by a US company, and System Y is supplied by a German company. Both suppliers provide different terms and conditions, ranging from price, after sale services, delivery and setup package. The selection of System X will result the retrenchment of 5 operators and for System Y, the retrenchment of 3 operators. Each retrenched operator will be paid RM2,000 as compensation. Operators retrenched will normally stay unemployed for

three months, causing shortage of income of RM1,200 per month per person. As the electronic gas is considered an environmental hazard, it is believed that the government might in the near future, introduce a new regulation that will affect the design of such gas filling facility.

Jelaskan bagaimana TUJUH (7) prinsip bagi ekonomi kejuruteraan berkaitan untuk kajian kes di bawah:

Sebuah syarikat merancang membina kemudahan pengisian gas elektronik dalam tempoh dua tahun. Bagi kemudahan ini, terdapat dua jenis sistem kawalan yang boleh dipilih; automatik sepenuhnya (Sistem X) atau separuh automatik (Sistem Y). Penjimatan kos atas penggunaan tenaga untuk kedua-dua sistem dianggarkan RM30,000 setiap tahun. Berbanding dengan Sistem Y, Sistem X mengandungi injap maklum balas yang akan memberi halaju gas yang lebih baik, maka membenarkan penjimatan gas sebanyak 500 metrik tan setahun. Sistem X dibekalkan oleh syarikat US and Sistem Y dibekalkan oleh syarikat Jerman. Kedua-dua pembekal menyata terma dan syarat-syarat yang berbeza, meliputi harga, khidmat lepas jual, penghantaran dan pakej persediaan. Pemilihan bagi System X akan menyebabkan pemecatan 5 pekerja dan untuk System Y, pemecatan 3 pekerja. Setiap pekerja yang dipecat akan dibayar pampasan sebanyak RM2,000. Tempoh untuk mendapat kerja baru bagi pekerja yang dipecat biasanya adalah selama tiga bulan, menyebabkan kekurangan pendapatan bulan RM1,200 setiap orang. Oleh sebab gas elektronik adalah dianggap berbahaya kepada persekitaran, kerajaan dipercayai mungkin dalam masa depan akan memperkenalkan satu peraturan baru yang akan menjejaskan reka bentuk kemudahan pengisian gas elektronik.

(50 marks/markah)

- Q2. [a] Calculate the F value of the cash flow diagram in figure Q2[a].  
Kirakan nilai F bagi gambarajah aliran tunai di rajah S2[a].

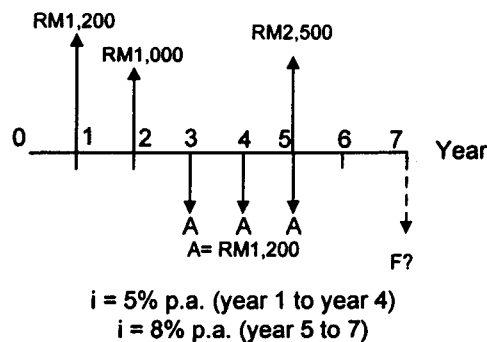


Figure Q2[a]  
Rajah S2[a]

(20 marks/markah)

- [b] A project receives the following cash-flow depicted in the Table Q2[b]. The interest rate is 10% per year. Determine the AW of the cash-flow over the 5 years.

*Satu projek menerima aliran tunai seperti dalam Jadual S2[b]. Kadar faedahnya ialah 10% setahun. Tentukan nilai tahunan seragam (AW) aliran-tunai untuk 5 tahun*

(30 marks/markah)

End of Year <i>Penghujung Tahun</i>	Amount (RM) <i>Jumlah (RM)</i>
0	-2,400
1	1,800
2	2,000
3	-900
4	5,000
5	16,100

Table Q2[b]  
*Jadual S2[b]*

- [c] In view of the increasing demand of a paper product A in Malaysia, KB Paper mill has plans to increase its capacity from 60,000 unit per year to 140,000. Each unit currently earns the company RM2. The company will upgrade its production line with a basic CIM system, this will cause the production a year to be partially shut-down, reducing output from 60,000 to 40,000 units, hence losing goodwill of estimating RM4 per unit for failing to meet the demand. After the completion of the system will be able to produce up to 140,000 units per year with profit increases to RM5 per unit. The annual maintenance cost is constant at RM2,000. The amount of capital investment is RM1.5 million and such CIM system is expected to operate for 10 years.

Analyse the project with the IRR, ERR and discounted payback. The MARR is set at 10% (assume ERR is the bank lending rate 6%)

*Memandangkan permintaan terhadap produk kertas A semakin meningkat di Malaysia, KB Paper mill telah merancang untuk meningkatkan kapasiti dari 60,000 unit setahun ke 140,000 setahun. Setiap unit boleh dijual dengan keuntungan RM2. Syarikat tersebut akan memperkenalkan sistem pembuatan bersepadu komputer untuk menggantikan sistem sekarang, pembinaan sistem ini dalam tahun pertama akan menyebabkan kadar pengeluaran merosot dari 60,000 ke 40,000 unit dan kos kehilangan pelanggan dijangka RM4 seunit. Dengan pembuatan bersepadu komputer, syarikat boleh mengeluarkan sebanyak 140,000 unit setahun dengan peningkatan keuntungan ke RM5 seunit.*

*Kos penyelenggaraan pula adalah malar setiap tahun pada RM2,000 setahun. Sistem pembuatan bersepadu komputer boleh diperkenal dengan modal pelaburan RM1.5 juta dan sistem ini akan beroperasi selama 10 tahun.*

*Guna kaedah IRR, ERR dan bayaran balik berdiskaun bagi menganalisa cadangan tersebut. MARR ialah 10% (ERR dianggap mengikut kadar faedah pinjaman bank iaitu 6%).*

**(50 marks/markah)**

- Q3. [a] A tractor with cash value RM50,000 is bought with 48 monthly uniform payment of RM1,500. What is the effective interest rate?**

*Sebuah traktor dengan nilai tunai RM50,000 dibeli dengan 48 pembayaran seragam bulanan RM1,500. Apakah kadar faedah berkesan?*

**(30 marks/markah)**

- [b] Wintronic Bhd, a distributor, plans to set up a distribution center in northern Malaysia. Three locations around the area have been proposed, with the information as in table Q3[b]. Select the best alternative based on incremental IRR procedure.**

*Wintronic Bhd, sebuah syarikat pengedaran, ingin menubuhkan satu pusat pengedaran di utara Malaysia. Tiga lokasi telah dipilih, dengan maklumat ditunjukkan di rajah S3[b]. Pilih alternatif berdasarkan prosedur IRR bertambah.*

	<b>Location A</b> <i>Lokasi 1</i>	<b>Location B</b> <i>Lokasi 2</i>	<b>Location C</b> <i>Lokasi 3</i>
<b>Area size (in m<sup>2</sup>)</b> <i>Keluasan (dalam m<sup>2</sup>)</i>	10,000	15,500	14,500
<b>Capital investment</b> <i>Modal pelaburan</i>	RM20 million	RM25 million	RM28 million
<b>Annual expenses</b> <i>Perbelanjaan tahunan</i>	RM5 million	RM10 million	RM 8 million
<b>Annual rental per 1000 m<sup>2</sup></b> <i>Sewaan tahunan bagi setiap 1000 m<sup>2</sup></i>	RM1 million	RM1million	RM1 million
<b>Salvage value</b> <i>Nilai tinggalan akhir projek</i>	RM26 million	RM26 million	RM 26 million
<b>Useful life</b> <i>Hayat kegunaan</i>	20 years	20 years	20 years
<b>MARR</b> <i>Faedah minimum tarikan pelaburan</i>	10%	10%	10%

**Table Q3[b]**  
**Jadual S3[b]**

**(70 marks/markah)**

- Q4. [a] Two proposals for a government project to build a electricity generator in Nibong Tebal have been selected for further consideration. The details of the proposals at various aspects can be found in Table Q4[a].**

**Conduct a modified benefit-Cost analysis with AW and based on repetitive assumption.**

*Dua cadangan untuk projek kerajaan untuk membina satu penjana eletrik di Nibong Tebal akan dipertimbangkan. Maklumat berkaitan dengan pelbagai aspek projek tersebut boleh didapati dalam Jadual S4[a].*

*Buat analisis bagi kedua-dua cadangan ini dengan menggunakan teknik manfaat-kos ubahsuai berdasarkan nilai tahunan and andaian berulang.*

**(20 marks/markah)**

	<b>Proposal 1</b> <i>Cadangan 1</i>	<b>Proposal 2</b> <i>Cadangan 2</i>
<b>Capital investment</b> <i>Modal perlaburan</i>	RM250 million	RM230 million
<b>Annual revenues</b> <i>Pendapatan tahunan</i>	RM 130 million	RM100 million
<b>Annual expenses</b> <i>Perbelanjaan tahunan</i>	RM73 million	RM 56 million
<b>Maintenance cost every year</b> <i>Cost untuk penambahbaikan setiap tahun</i>	RM2 million	RM 4 million
<b>Salvage value</b> <i>Nilai tinggalan akhir projek</i>	RM130 million	RM 170 million
<b>Useful life</b> <i>Hayat kegunaan</i>	8 years	4 years
<b>MARR</b> <i>Faedah minimum tarikan perlaburan</i>	10%	10%

**Table Q4[a]**  
**Jadual S4[a]**

- [b] Since Proposal 1 (from Question 4[a]) is regarded risky, the government agency has asked you to investigate the present worth (PW) of that proposal over a range of  $\pm 20\%$  with respect to salvage value. Provide a conclusion with a spider chart.**

*Oleh sebab cadangan 1 (dari Soalan 4[a]) adalah berisiko, maka agensi kerajaan telah meminta anda untuk mengkaji nilai semasa (PW) projek atas julat perbezaan nilai antara  $\pm 20\%$  dalam nilai tinggalan akhir projek. Sila berikan kesimpulan anda bersama dengan satu carta lelabah.*

**(40 marks/markah)**

- [c] **Proposal 1 (from Question 4[a]) is given a chance for a more comprehensive analysis. The analysis reveals that other similar projects have obtained a MARR of 20% but with annual expenses might increase to RM 75 million. The annual revenues for these 8 years might also be undervalued and definitely be X time of the original value. Conduct a breakeven analysis to find the value of X to achieve a 20% of MARR.**

*Cadangan 1 (dari Soalan 4[a]) telah dikaji dengan satu lagi analisa yang terperinci. Analisa tersebut mengemukakan maklumat bahawa projek lain yang serupa berupaya mendapat faedah MARR sekurang-kurangnya 20%, tetapi juga dengan perbelanjaan tahunan berjumlah RM75 juta. Selain itu, pendapatan tahunan dalam 8 tahun ini dianggap taksiran yang terlalu rendah dan nilai sebenarnya sepatutnya X kali nilai yang ditaksirkan sekarang. Jalankan satu analisis titik pemisahan persamarataan supaya mendapat nilai X yang mencapai 20% MARR.*

**(40 marks/markah)**

**-oooOOOooo-**